

где P – разрушающая нагрузка, Н;
 b – ширина образца, м.

Результаты испытаний по определению прочности склеивания на неравномерный отрыв представлены в таблице.

Прочность склеивания на неравномерный отрыв

Марка клея	Способ нанесения	Расход, г/м ²	Прочность клеевого соединения, кН/м
«Йоват»	Кисть	190	2,55
«Клейберит»	Кисть	180	2,64
«КФ-БЖ»	Кисть	180	2,34
«Йоват»	Валик	130	3,18
«Клейберит»	Валик	130	3,24
«КФ-БЖ»	Валик	130	2,97

Из приведенных данных видно, что прочность клеевого соединения для всех марок клеев приблизительно одинаковая. Это свидетельствует о том, что свойства клеевых материалов различных фирм-производителей идентичны.

Также следует отметить, что способ нанесения клеевого материала влияет на свойства клеевого шва. Как видно из таблицы, расход клея при нанесении кистью больше, чем при нанесении валиком. Увеличение расхода клея может приводить к снижению прочности склеивания (за счет увеличения хрупкости клеевого соединения).

Библиографический список

1. ГОСТ 15867-79. Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения прочности клеевого соединения на неравномерный отрыв облицовочных материалов. – Введ. 01.07.1980. М.: Изд-во стандартов, 1979. 8 с.
2. ГОСТ 166-89. Штангенциркули. Технические условия. – Введ. 1991-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1989. 16 с.
3. ГОСТ 6507-78. Микрометры. Технические условия. – Введ. 1991-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1978. 16 с.

УДК 674.02

Н.А. Кошелева, А.В. Новосёлов, О.Н. Чернышев
 (N.A. Kosheleva, A.V. Novosyolov, O.N. Chernyshev)
 (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)
 E-mail для связи с авторами: mod@usfeu.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

MULTILATERAL APPROACH TO PROCESSING OF WOOD RAW MATERIALS

Рассмотрен вариант комплексного подхода к переработке древесного сырья. Предложены варианты производств и распределение объемов сырья по видам производства и выпуска различных видов продукции.

The option of an integrated approach to processing of wood raw materials is considered. Options of productions and distribution of volumes of raw materials by types of production and release of different types of production are offered.

Основной стратегической целью организации любого промышленного производства является создание высокорентабельного бизнеса, ориентированного на выпуск конкурентоспособной продукции и получение максимальной отдачи от вложенных средств. Приоритетным направлением в современном развитии лесопромышленного комплекса является углубленная переработка древесины и комплексное использование лесных ресурсов, то есть создание лесопильно-деревообрабатывающих предприятий полного цикла – от лесозаготовки до выпуска готовой продукции в виде домов, клееного бруса и щита, поддонов профильных деталей для строительства (погонажа) и т. д.

Изменение структуры экспорта лесопродукции в пользу готовых продуктов, увеличение глубины переработки древесины и производство продукции с высокой добавочной стоимостью, а также оснащение предприятий высокопроизводительным технологическим оборудованием будет способствовать подъему и ускоренному развитию лесопильно-деревообрабатывающей промышленности.

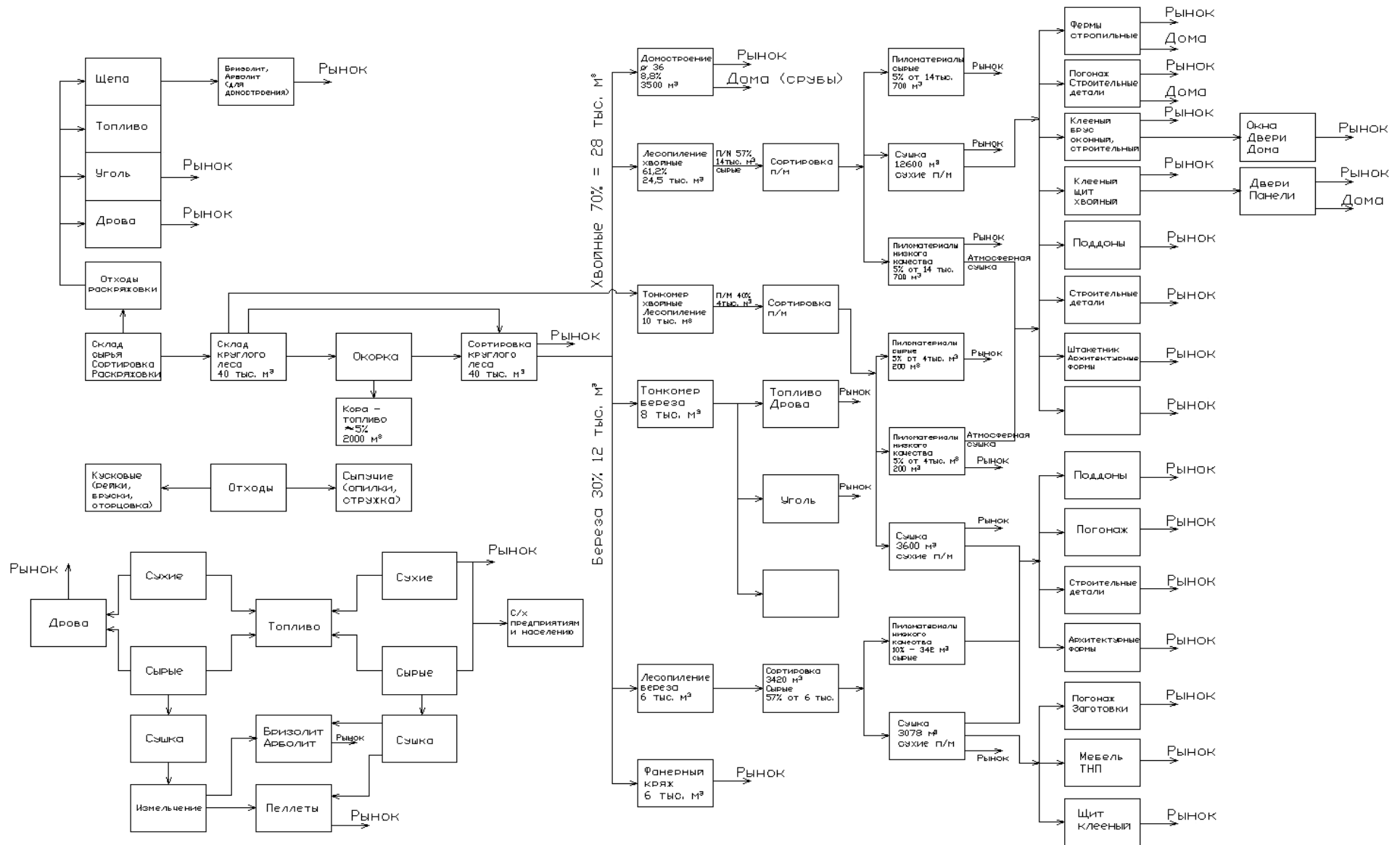
Главная задача, которая ставится перед такими предприятиями, это комплексная переработка и использование всей заготовленной древесины. Они должны производиться в местах произрастания данного сырья. И в самом деле, легче перевезти готовую продукцию, чем везти для переработки на далекие расстояния лес в круглом виде, неся при этом большие транспортные расходы.

Масштаб, объем и стоимость решения этой задачи напрямую зависят прежде всего от размера производства и объемов потребления материалов, сырья и комплектующих, необходимых для бесперебойной работы. Нужно учитывать их резервный запас даже при регулярных поставках и отсутствии дефицита на рынке.

Не менее значимым является номенклатура и количество выпускаемой продукции. Необходимо проанализировать динамику спроса на нее, сезонность, а также моду на использование тех или иных материалов. При широкой номенклатуре продукции необходимо предусматривать высокую гибкость производства, позволяющую корректировать производственную программу и расширение ассортимента выпускаемой продукции без дополнительных затрат.

На рисунке представлена общая структурная схема переработки древесного сырья, которая может быть реализована на относительно небольшом по объему производстве лесоперерабатывающем предприятии, расположенном в непосредственной близости к лесным ресурсам и комплексно использующем всю заготовленную древесину, выпускающем различные виды продукции.

Каждый технологический этап производства рассматривается и разрабатывается как отдельное производство качественной готовой продукции, которая либо направляется на дельнейшую переработку, либо в качестве уже готового товара может быть реализована на рынке.



Проектируемое лесоперерабатывающее предприятие предназначено для комплексной переработки всего заготавливаемого древесного сырья и получения различной товарной продукции. В состав предприятия входят лесозаготовительное производство, лесопиление, сушка, деревообработка. Планируемый годовой объём заготовки составляет 65 тыс. м³.

Склад хлыстов может находиться на лесозаготовительном участке или непосредственно на производственной площадке лесоперерабатывающего предприятия. На складе происходит раскряжевка хлыстов на пиловочное сырьё, его сортировка и хранение. Учитывая регулярную доставку сырья автотранспортом, склад рассчитан на хранение 30-дневного запаса – примерно 8 тыс. м³. Площадь склада сырья, обслуживаемого рельсовым манипулятором, составит 2000–3000 м².

Нижний склад (склад бревен) рассчитан на хранение 30-дневного запаса сырья, занимает площадь примерно 2000 м² с учётом транспортных проездов и противопожарных разрывов. На складе производится сортировка брёвен по размерам, качеству, назначению. Окорка брёвен выполняется непосредственно перед подачей их в лесопильный цех.

Общее количество круглого леса (40 тыс. м³) распределяется следующим образом:

- хвойное сырьё – 28 тыс. м³, в том числе на домостроение из оцилиндрованного бревна (3,5 тыс. м³) и на лесопиление (24,5 тыс. м³); дополнительно перерабатывается тонкомерное сырьё после раскряжевки – 10 тыс. м³;

- лиственное сырьё (берёза) – 12 тыс. м³ (самое сложное и капризное в обработке), в том числе лесопиление занимает 6 тыс. м³ и реализуется как фанерный кряж – 6 тыс. м³.

Берёзовый тонкомер после раскряжевки (8 тыс. м³) используется для получения древесного угля, топлива для собственной котельной и реализуется как дрова для населения.

Общее количество пиловочного сырья составляет 30,5 тыс. м³, в том числе:

- хвойный пиловочник – 24,5 тыс. м³, из которого вырабатывается около 14 тыс. м³ пиломатериалов;

- берёзовый пиловочник – 6 тыс. м³, из него получается примерно 3,42 тыс. м³ пиломатериалов.

При работе лесопильного цеха в 1 смену (250 рабочих смен в год) распиливаться будет примерно 120 м³/смену. Лесопильный цех предлагается организовать в нескольких вариантах на базе одноэтажных лесопильных рам и различных круглопильных станков отечественного и импортного производства с межстаночной механизацией, начиная с подачи бревна в цех и заканчивая сортировкой пиломатериалов и удалением на переработку отходов лесопиления. Площадь лесопильного цеха может быть от 600 до 1000 м².

Тонкомерное хвойное пиловочное сырьё (10 тыс. м³), из которого можно получить 4 тыс. м³ пиломатериалов, перерабатывается на отдельном технологическом потоке, состоящем из круглопильных станков отечественного производства.

Общее количество получаемых пиломатериалов составит 21,42 тыс. м³. Часть пиломатериалов, особенно низкокачественных, реализуются в сыром виде или после атмосферной сушки, а также используется для изготовления продукции, не требующей применения сухих пиломатериалов (поддоны, штакетник, строительные детали и т. п.).

Оцилиндровка бревен диаметром 22–26 см для домостроения (срубов) будет производится на двух потоках, в состав которых входят станки отечественного производства: универсальный оцилиндровочный, торцовочный, чашконоарезной, многопильный. На одном из потоков возможно также получение бруса и пиломатериалов. Производительность двух потоков в год – около 250 срубов размером 6×6 м, расход пиловочного сырья – 3500 м³. Площадь цеха – около 800 м².

Общее количество пиломатериалов, поступающих на сушку, составляет 16,2 тыс. м³/год, в том числе 3,6 тыс. м³ из тонкомерных пиломатериалов. Условно принято, что 50 % хвойных пиломатериалов высушивается до транспортной влажности 20–22 % и 50 % – до влажности 8–10 %. Для сушки указанного количества пиломатериалов потребуется 2 камеры объёмом 60 м³ и 6 камер по 30 м³ каждая.

Для сушки берёзовых пиломатериалов (3078 м³) до влажности 8–10 % потребуется 2 камеры объёмом по 30 м³.

Чтобы высушить 19 278 м³ пиломатериалов и обеспечить тепловой энергией сушильные камеры, необходимо сжечь в котельной от 8 до 12 тыс. м³ древесных отходов в зависимости от начальной влажности пиломатериалов и влажности отходов. Количество отходов только от лесопиления составляет 19 тыс. м³.

Постоянным спросом пользуются качественные профильные детали для строительства (доски и бруски пола, обшивка (вагонка), дверные коробки, блокхауз, фальшбрус, наличники, плинтуса и т. д.) Производительность одного технологического потока, в который входит линия сращивания, круглопильный, четырёхсторонний и другие станки, составляет примерно 2000 м³/год, на что потребуется 3350 м³ пиломатериалов влажностью 10–12 % (max – 16 %). Установленная мощность оборудования – 150–180 кВт. Количество рабочих – 12 человек.

Оконный трёхслойный клеёный брус толщиной 78–92 мм применяется для изготовления деревянных окон со стеклопакетом (более экологичных и теплосберегающих, чем пластиковые). Технологический процесс изготовления бруса частично является продолжением технологического процесса изготовления погонажа. Производительность составит 1400 м³/год, на что потребуется 3500 м³ хвойных пиломатериалов влажностью 8–10 %. К качеству древесины для оконного бруса предъявляются повышенные требования. Производственная площадь цеха – 500–600 м². Установленная мощность оборудования – 180–200 кВт. Количество рабочих – 14 человек.

Строительный многослойный брус различной толщины (80–240 мм) применяется для домостроения (стен, балок, колонн) и намного прочнее и формоустойчивее цельного бруса, может изготавливаться параллельно с оконным брусом в небольшом количестве и на соответствующем оборудовании. Для массового производства необходим отдельный технологический поток со специализированным оборудованием. Качественные требования к древесине для строительного бруса намного ниже чем для оконного.

Производительность одного технологического потока составит около 3000 м³/год, если брус длиной 6 м или 6000 м³/год (при длине бруса 12 м). Соответственно, сухих пиломатериалов потребуется 4500 или 9000 м³/год.

Производственная площадь цеха при изготовлении бруса длиной 12 м составит около 1800 м². При установке дополнительного оборудования возможен выпуск комплектов домов, готовых к сборке, а также стропильных конструкций и ферм. Установленная мощность оборудования – около 300 кВт. Количество рабочих – 12 человек.

Клеёные щиты из древесины хвойных и лиственных пород применяются для изготовления экологически чистых изделий (мебели, дверей, панелей, лестниц и т. д.). Это очень трудоёмкая и материалоемкая продукция.

Производительность одного технологического потока составит в зависимости от толщины щита, в среднем 1250–1600 м³/год, на что потребуются или хвойные пиломатериалы влажностью 8–10 % (3750 м³/год), или берёзовые пиломатериалы (5650 м³/год).

Площадь цеха составит 900 м². Установленная мощность оборудования – 230 кВт. Количество рабочих – 23 человека.

Поддоны для транспортировки и хранения продукции изготавливаются из низкосортных пиломатериалов (сухих или после атмосферной сушки), имеющих низкую товарную стоимость. Технологический поток состоит из универсальных

круглопильных станков и рабочих столов. Производительность одного потока с двумя сборочными столами составляет 24 000 поддонов в год, на что потребуется 1600 м³ пиломатериалов.

Тара ящичная деревянная в настоящее время не пользуется особым спросом, (если только на заказ и большой партией), так как всё больше заменяется картонной или пластмассовой.

Щитовые покрытия для пола в виде паркетных досок или щитов из-за низкой твёрдости хвойной древесины и берёзы, высокой трудоёмкости изготовления так же почти не изготавливаются на деревообрабатывающих предприятиях Урала, и новые производства точно не создаются.

Для изготовления мебели, столярно-строительных изделий (окон, дверей), различных предметов для домашнего использования и промышленного назначения можно организовывать небольшой столярный цех площадью 300–400 м² с универсальным деревообрабатывающим оборудованием.

Для получения древесного угля может использоваться около 25 тыс. м³ древесины, в том числе отходы раскряжёвки (17 тыс. м³), тонкомер берёзовый (4 тыс. м³), а также крупные отходы лесопиления, дрова любого качества (4 тыс. м³). Производительность одной средней модульной пиролизной установки отечественного производства составляет 360 т/год. На получение одной тонны угля необходимо 8–10 м³ древесины. Таким образом, из имеющегося количества отходов можно получить примерно 2500 т/год угля и потребуется 7 пиролизных установок, которые устанавливаются на открытой площадке, а избыточное тепло от пиролиза может использоваться для отопления, горячего водоснабжения, сушки пиломатериалов. Необходимая площадь для 7 установок – 350–400 м². Хранение угля предполагается в бумажных мешках под навесом.

Отходы деревообработки и лесопиления могут использоваться для изготовления древесного угля, как топливо для собственной котельной, продаваться населению в виде дров. При дополнительной обработке из них можно получить строительные материалы (арболит, бризолит), топливные брикеты или пеллеты. Всё зависит от потребности в этой продукции и количества отходов, то есть мощности производства.

Создание комплексного перерабатывающего предприятия в регионе, богатом лесными ресурсами, позволит снизить затраты на производство качественной и востребованной на рынке продукции, создать дополнительные рабочие места для местного населения, стабильно увеличить объёмы производства.

УДК 674.093.6

А.Е. Морозов, В.Г. Уласовец (A.E. Morozov, V.G. Ulasovec)
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)
E-mail для связи с авторами: mod@usfeu.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПРИБРЕТАЕМЫЕ ВМЕСТЕ С ЗАРУБЕЖНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

TECHNOLOGICAL DECISIONS GOT TOGETHER WITH THE FOREIGN EQUIPMENT

Малиновский лесозавод Югорского лесопромышленного холдинга оснащен современным фрезерно-брусующим и фрезернопильным оборудованием. Благодаря этому может делать раскрой пиловочного сырья с использованием сбеговой зоны бревна. Рассмотрим, как происходит процесс раскря.